

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании ученого совета
Политехнического института
«30» января 2023 г., протокол № 6

Директор института

 О.И. Борискин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ (МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО
ПОДГОТОВКЕ И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЫ)**

**по основной профессиональной образовательной программе
высшего образования – программе магистратуры**

по направлению подготовки
15.04.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)
Машины и технология сварочного производства

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150401-04-22

Тула 2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик:

Анцев А.В., зав. каф. МиМ, д.т.н, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 14 августа 2020 г. № 1025.

Задачами проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации являются:

- оценка способности обучающегося, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- оценка уровня сформированности у обучающегося компетенций, установленных ОПОП ВО в соответствии с ФГОС ВО;
- принятие решения о выдаче обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации.

2 Форма(ы) итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

3 Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация по ОПОП ВО проводится в 4 семестре (для обучающихся по очной форме обучения), в 5 семестре (для обучающихся по заочной форме обучения).

Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации приведены ниже.

Очная форма обучения

Компоненты итоговой (государственной итоговой) аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем самостоятельной работы в академических часах
		в неделях	в академических часах	Консультации	Аттестационные (государственные аттестационные) испытания	
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9	7	324	10	0,5	313,5

Заочная форма обучения

Компоненты итоговой (государственной итоговой) аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем самостоятельной работы в академических часах
		в неделях	в академических часах	Консультации	Аттестационные (государственные аттестационные) испытания	
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9	19	324	10	0,5	313,5

4 Методические указания по подготовке и защите выпускной квалификационной работы

4.1 Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, достижение которых подлежит оценке в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

В ходе выполнения и защиты ВКР оценивается сформированность следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4.2 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации.

4.3 Требования к выпускной квалификационной работе

4.3.1 Требования к структуре выпускной квалификационной работы

ВКР в законченном виде должна включать: пояснительную записку, приложения и графическую часть.

Рекомендуется следующее композиционное построение разделов основной пояснительной записки:

- титульный лист;
- задание на выполнение ВКР;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- глава 1 (полное наименование главы);
- глава 2 (полное наименование главы);
- глава 3 (полное наименование главы);
- заключение;
- библиографический список использованных источников;
- приложения.

4.3.2 Требования к содержанию выпускной квалификационной работы

Содержание диссертации представляет собой систематизированный анализ исходных данных для научного исследования, ход работы и ее результаты. Магистерская диссертация должна исключать субъективный подход, не основываться на личном мнении автора или научного руководителя, а представлять собой объективный анализ существующих подходов с учетом ретроспективного анализа, выявления закономерностей в историческом процессе развития социальных явлений и процессом, происходящих в молодежной среде. В магистерской диссертации необходимо привести аргументы в пользу одной из изданных научных концепций или новой, предлагаемой автором.

В магистерскую диссертацию входят:

- расчетно-пояснительная записка, объемом до 100 страниц на листах формата А4, включая приложения;
- слайды, представляющие результаты проведенных исследований и разработанные конструкции.

Текст магистерской диссертации включает: титульный лист, содержание, введение, основной текст, разбитый на разделы и параграфы, заключение или выводы по диссертации, список использованной литературы, приложения.

Титульный лист магистерской диссертации оформляется в соответствии с нормативными документами университета. Название диссертации должно быть по возможности кратким и точно соответствовать ее содержанию.

Содержание в диссертации – это перечень разделов, параграфов или пунктов, составленный в той последовательности, в какой они даны в диссертации. В оглавлении указывают номер страницы, на которой напечатано начало раздела, параграфа. Оглавление дается в начале, так как это дает возможность сразу видеть структуру работы.

Введение к диссертации должно содержать в виде краткой аннотации освещение степени разработанности данной темы, изложение того нового, что вносится автором в исследование проблемы, и основные положения, которые автор выносит на защиту. Таким образом, дается обоснование актуальности темы исследования, изложение целевой установки, определяются задачи и назначение работы. Это, как правило, короткий раздел, состоящий из 2-3 страниц.

Основной текст диссертации обычно должен содержать:

- обзор литературы по теме;
- изложение научной гипотезы;
- теоретическую часть;
- методику исследования;
- результаты исследования;
- разработка программного продукта;
- сведения о внедрении программного продукта;
- заключение (выводы);
- список использованной литературы.

В обзоре литературы магистрант дает очерк основных этапов и переломных периодов в развитии научной мысли по своей проблеме. Сжато, критически осветив работы предшественников, магистрант должен назвать те вопросы, которые остались неразрешенными, и, таким образом, определить свое место в решении проблемы. Желательно закончить этот раздел кратким резюме о тех конкретных научных задачах, которые автор стремится поставить и разрешить в своей диссертации. Этот раздел занимает 7-10 страниц.

В следующих разделах, т. е. в основной части магистерской диссертации, с исчерпывающей полнотой излагаются собственное исследование магистранта с особенным выявлением того нового и оригинального, что он вносит в разработку проблемы. Все мысли и по-

ложения автора должны быть обязательно обоснованы на базе принятой автором методики, вытекающей из сущности предмета диссертации. Этот раздел является центром всей работы.

Весь порядок изложения в диссертации должен быть подчинен руководящей идее, четко высказанной автором. Логичность построения и целеустремленность изложения основного содержания достигается только тогда, когда каждый раздел имеет определенное целевое назначение и является базой для последующей.

Необходимо, чтобы в каждом разделе приводились краткие выводы. Это позволит четко сформулировать итоги каждого этапа исследования и даст возможность освободить общие выводы по работе от второстепенных подробностей. Эти разделы в сумме занимают 60-80 страниц.

В заключении формулируются основные выводы по результатам исследования. Они обычно занимают от двух до пяти страниц.

Список литературы помещается непосредственно после основного текста диссертации.

4.3.3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Пояснительная записка оформляется на сброшюрованных листах формата А4. Текст набирается в текстовом редакторе Word 2003 и выше. Требования к оформлению текста в редакторе Word представлены в таблице.

Таблица – Требования к оформлению текста пояснительной записки в редакторе Word

Формат бумаги	А4
Гарнитура текста	Times New Roman
Размер шрифта	14
Межстрочный интервал	Полуторный
Абзац	1,25 см
Перенос	Автоматический
Выравнивание	По ширине листа
Поля (верхнее, нижнее, правое, левое)	2 см
Редактор формул	Microsoft Equation 2.0/3.0
Размеры:	
- обычный	14
- крупный индекс	12
- мелкий индекс	10
- крупный символ	16
- мелкий символ	10

Нумерация страниц сквозная, проставляется внизу по центру. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не ставится.

Оформление отчета производится в соответствии с ГОСТ 7.32. Текст пояснительной записки разбивается на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Заголовки следует печатать с прописной буквой без точки в конце, не подчеркивая. Расстояние между заголовками и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервала. Расстояние между заголовками раздела и

подраздела – 2 интервала. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа.

Слово "Содержание" записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

В конце отчета приводится список литературы, которая была использована при ее составлении, под заголовком «Список использованных источников». Список и ссылки на него в тексте оформляются по ГОСТ 7.1. В список следует включить все использованные источники в порядке появления ссылок в тексте записки или в алфавитном порядке. При ссылке в тексте на источники приводят порядковый номер по списку, заключенный в квадратные скобки, например: [32].

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Расшифровка символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не были пояснены ранее в тексте, должна быть приведена непосредственно под формулой. Каждый символ следует писать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Расшифровка символов должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него. Формулы должны иметь сквозную нумерацию (например (1)) или в пределах раздела (например (3.1) арабскими цифрами. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в круглых скобках, например: "в формуле (1)".

Иллюстрации имеют нумерацию сквозную или в пределах раздела. При ссылках на иллюстрации в тексте следует писать, например: "в соответствии с рисунком 3.1". Иллюстрации могут иметь наименование и пояснительные данные. Слово "Рисунок" и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: "Рисунок 1 – Узлы дефектоскопа".

Таблицы должны иметь сквозную нумерацию или в пределах раздела. Обозначается таблица следующим образом: "Таблица 1 – Недопустимые дефекты". При ссылке в пояснительной записке следует писать, например: "в соответствии с таблицей 1". Таблицы со всех сторон ограничивают линиями.

4.4 Требования к порядку выполнения, подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы

ВКР должна разрабатываться студентами в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса для конкретной формы обучения. Выполненную работу студент представляет на выпускающую кафедру не позднее даты, установленной в задании на выпускную квалификационную работу. Конкретные сроки написания отдельных разделов указываются в индивидуальном графике выполнения ВКР.

Выполнение ВКР подразделяется на три основных этапа: предварительный, основной и заключительный.

Характеристика предварительного этапа

Предварительный этап включает:

- Выбор студентом объекта выпускной квалификационной работы. Как правило, объект ВКР является и базой похода студентом преддипломной практики.
- Выбор предварительной темы выпускной квалификационной работы и оценку возможности раскрытия данной темы на материалах выбранного объекта.
- Регистрацию в журнале на выпускающей кафедре объекта и темы.
- Назначение руководителя выпускной квалификационной работы. Руководитель назначается в соответствии с заявленной тематикой.
- Согласование с руководителем темы ВКР и получение задания на преддипломную практику.

Характеристика основного этапа

Прохождение практики и утверждение задания на ВКР.

Целью преддипломной практики является сбор необходимой информации, подготовка к выполнению ВКР и к будущей трудовой деятельности.

Студенты разрабатывают ВКР на материале того предприятия, где они работают (для заочной формы обучения), или на материале, собранном во время преддипломной практики (для очной и заочной форм обучения).

Перед началом практики руководитель выпускной квалификационной работы выдает студенту индивидуальное задание по практике, выполнение которого обеспечивает в дальнейшем работу над ВКР.

Не позднее, чем через две недели после начала практики студент и руководитель ВКР формулируют тему в окончательной редакции и оформляют задание на ВКР, которое утверждается заведующим кафедрой. Студент обязан осуществлять работу в строгом соответствии с утвержденным заданием на ВКР.

Подготовка приказа об утверждении тем и руководителей магистерской диссертации.

На основании утвержденных заданий выпускающая кафедра подготавливает проект приказа, представляемый на утверждение ректору. Студенты, не включенные в приказ, считаются не приступившими к ВКР в данном учебном году.

Подготовка отчета и сдача зачета по преддипломной практике.

После окончания практики студент обязан отчитаться перед руководителем. В качестве отчета представляются собранные материалы отдельных разделов ВКР. Студент, не выполнивший задание по практике и получивший неудовлетворительную оценку, не допускается к подготовке выпускной квалификационной работы. В этом случае рассматривается вопрос об его отчислении.

Проектная и исследовательская работа.

Ведется работа в соответствии с заданием на выпускную квалификационную работу.

Оформление выпускной квалификационной работы.

Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с рекомендациями настоящего учебного пособия и заканчивается не позднее, чем за месяц до защиты ВКР. Выбор и форма представления иллюстрационных материалов согласуются с руководителем магистерской диссертации.

Отзыв руководителя.

Законченная выпускная квалификационная работа подписывается студентом, т.е. ее исполнителем, и представляется руководителю.

После просмотра и одобрения ВКР руководитель ее подписывает и дает на нее письменный отзыв. Такой отзыв является необходимым условием допуска к защите ВКР.

В отзыве должно быть указано по какой теме выполнен проект (работа): предложенной студентом; по заявке предприятия; из области фундаментальных и поисковых научных исследований.

В отзыве отражаются следующие моменты:

- общая оценка работы студента в ходе работы над магистерской диссертацией,
- степень самостоятельности работы,
- соблюдение графика проектирования,
- соответствие представленного материала выданному заданию и требованиям, содержащимся в настоящем учебном пособии,
- уровень теоретической подготовки и способность практически применять имеющиеся знания,
- качество и практическое значение ВКР.
- проявившаяся склонность к определенным видам деятельности (например, к исследовательской).

Отзыв завершается рекомендацией о допуске ВКР к защите.

Допуск к защите.

Студент лично представляет законченную и оформленную ВКР вместе с отзывом руководителя заведующему кафедрой. На основании этих материалов заведующий кафедрой

решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе пояснительной записки к выпускной квалификационной работе.

Если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя и студента.

Текст выпускной квалификационной работы в обязательном порядке проверяется на объём заимствования.

Порядок проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается регламентом использования системы проверки на объём заимствования письменных учебных работ ТулГУ.

Текст выпускной квалификационной работы в обязательном порядке размещается руководителем в электронно-библиотечной системе университета.

Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе университета устанавливается регламентом ТулГУ.

Характеристика заключительного этапа

Рецензия на ВКР.

ВКР, допущенная выпускающей кафедрой к защите, направляется на рецензию.

Рецензирование ВКР осуществляет специалист, имеющий высшее образование. Состав рецензентов определяется из числа специалистов инструментальных производств машиностроительных предприятий и научных учреждений. Рецензентами могут быть также профессора и преподаватели других высших учебных заведений. Отзыв специалиста организации, где выполнена диссертация, приравнивается к внешней рецензии.

В рецензии должна быть подтверждена (или не подтверждена) актуальность темы ВКР, в сжатой форме раскрыто основное содержание проекта (работы), отмечены достоинства и недостатки.

Рецензент в своей оценке должен обратить внимание на логику изложения материала, завершенность проектных решений, практическую значимость результатов и возможность их использования в конкретных производственных условиях, научно-исследовательский характер и новизну идей (рекомендация к опубликованию).

В результате рецензент дает однозначную оценку ВКР (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) и при наличии качественной исследовательской части – рекомендации по дальнейшему обучению студента.

После рецензирования никакие изменения в ВКР не допускаются.

Выпускная квалификационная работа с отзывом (допуском) выпускающей кафедры, отзывом руководителя и рецензией специалиста направляется в Государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) для защиты.

По желанию студента в ГЭК могут быть представлены материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной магистерской диссертации, например, документы (отзывы, постановления), указывающие на практическое использование предложений, печатные статьи по теме работы и другие материалы. Представленные материалы могут содействовать раскрытию научной и практической ценности магистерской диссертации.

Подготовка доклада и оформление иллюстрационных материалов.

Подготовив диссертацию к защите, студент готовит выступление (доклад), наглядную информацию (схемы, таблицы, графики и другой иллюстрационный материал) для использования во время защиты в ГЭК. Могут быть подготовлены специальные материалы для раздачи членам ГЭК.

Доклад и иллюстрационные материалы согласовываются с руководителем ВКР.

Подготовка к защите.

На этой заключительной стадии подготовки студент готовится к выступлению перед членами ГЭК, при необходимости тиражирует иллюстрационные материалы.

Студент обязан в установленный срок подтвердить секретарю ГЭК свою готовность выхода на защиту в соответствии с предварительной записью, получить от него необходи-

мые сведения о дате, времени, месте, очередности и процедуре защиты и неукоснительно выполнять все формальные требования, предъявляемые к организации защиты.

Защита ВКР.

В обязательном порядке в Государственную экзаменационную комиссию студентом представляются следующие материалы:

1. Пояснительная записка к ВКР.
2. Графические материалы (чертежи, графики, таблицы и др.).
3. Отзыв руководителя ВКР.
4. Рецензия на ВКР.
5. Сведения об оценках, полученных за время обучения в университете.

Студент имеет право представить и другие материалы, которые могут способствовать более успешному представлению и защите квалификационной работы (авторские свидетельства, сведения о полученных дипломах и наградах на различных выставках, сведения о публикациях и т.п.).

4.5 Порядок и критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы и уровня сформированности компетенций обучающегося

Для доклада основных положений ВКР, обоснования выводов и предложений студенту дается 7-10 минут. Слово для доклада предоставляет студенту председатель комиссии. После доклада студент обязан ответить на заданные вопросы по теме ВКР.

Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка ВКР выносится членами комиссии на ее закрытом заседании. Комиссией принимается во внимание содержание работы, качество расчетов, обоснованность выводов и предложений, содержание доклада студента, отзыв и рецензия на ВКР, уровень теоретической, научной и практической подготовки студента.

Оценки ВКР объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии.

По результатам итоговой аттестации выпускников Государственная комиссия по защите выпускных квалификационных (дипломных) работ принимает решение о присвоении им квалификации по направлению и выдаче диплома о высшем образовании.

Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении профессиональной обязательной программы и прошедшему все виды аттестационных испытаний с оценкой «отлично», может быть выдан диплом с отличием. Конкретные условия выдачи диплома с отличием определяются ученым советом высшего учебного заведения.

Решения комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов ее членов, участвовавших в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Критерии оценки результатов защиты ВКР и уровня сформированности компетенций обучающегося

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
1	Тип ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-2	ВКР не носит самостоятельного исследовательского характера	Недостаточный	1
			ВКР носит самостоятельный исследовательский характер	Пороговый	3
			ВКР носит рационализаторский, изобретательский характер	Повышенный	5

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
2	Цель и задачи ВКР	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-3, ПК-3	цель и задачи сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования	Недостаточный	1
			цель и задачи четко и правильно сформулированы, но не в полном объеме соответствуют теме исследования	Пороговый	3
			цель и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования	Повышенный	5
3	Научная новизна ВКР	УК-6, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3	результаты исследования не имеют научной новизны	Недостаточный	1
			получены новые, но недостаточно подтвержденные данные или сформулированы новые, но недостаточно четко обоснованные положения	Пороговый	3
			получены новые данные или сформулированы и доказаны новые четко обоснованные положения	Повышенный	5
4	Практическая значимость ВКР	УК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-12, ПК-4, ПК-6	ВКР не имеет практического значения	Недостаточный	1
			практическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	3
			ВКР представляет интерес и имеет практическое значение	Повышенный	5
5	Теоретическая значимость ВКР	УК-6, ОПК-1, ОПК-5	ВКР не имеет теоретического значения	Недостаточный	1
			теоретическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	3
			ВКР представляет интерес и имеет теоретическое значение	Повышенный	5
6	Обзор литературы по теме ВКР	УК-4, УК-5, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-2	обзор переписан из источников без самостоятельного анализа литературы	Недостаточный	1
			проведен тщательный анализ литературы	Пороговый	3
			проведено обобщение и анализ литературных данных, выполнено сравнение их с собственными результатами	Повышенный	5
7	Соответствие темы и содержания ВКР	УК-6, ОПК-3, ПК-2, ПК-3	содержание не соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Недостаточный	1
			содержание не во всем соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Пороговый	3
			содержание точно соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Повышенный	5
8	Методика исследования, используемая в ВКР	УК-6, ОПК-3, ОПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10	выбор методик некорректен	Недостаточный	1
			выбраны известные универсальные методики	Пороговый	3
			выбраны целесообразные методики, кроме того, разработаны собственные методики исследований	Повышенный	5
9	Использование компьютерных и иных технологий для обработки результатов исследований в	УК-4, ОПК-6, ОПК-12, ПК-9	в ВКР не использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Недостаточный	1
			в ВКР использованы указанные технологии обработки результатов исследований, но в недостаточном объеме	Пороговый	3

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
	ВКР		в ВКР широко использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Повышенный	5
10	Объем анализируемого материала ВКР	УК-4, УК-5, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-8	объем анализируемого материала незначительный и не позволяет сделать достоверных выводов	Недостаточный	1
			объем анализируемого материала небольшой, но позволяет сделать достоверные выводы	Пороговый	3
			большой объем анализируемого материала, позволяющий сделать достоверные выводы	Повышенный	5
11	Основные результаты и выводы в ВКР	УК-6, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-12, ПК-2, ПК-5	основные результаты и выводы нечеткие, размытые, не соответствуют поставленным задачам или недостоверны	Недостаточный	1
			основные результаты и выводы соответствуют задачам, но их достоверность вызывает некоторые сомнения	Пороговый	3
			выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам	Повышенный	5
12	Качество оформления ВКР	УК-4, ОПК-4, ПК-9	ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым к оформлению ВКР	Недостаточный	1
			ВКР выполнена аккуратно и отвечает большинству требований, предъявляемых к ВКР	Пороговый	3
			ВКР отвечает всем требованиям, предъявляемым к ВКР	Повышенный	5
13	Язык, стиль и ошибки изложения ВКР	УК-4, ОПК-11	ВКР содержит грамматические, семантические и стилистические ошибки	Недостаточный	1
			ВКР написана научным стилем, соответствует нормам русского языка, но содержит незначительное количество ошибок указанных выше типов	Пороговый	3
			ВКР написана научным стилем, соответствует нормам русского языка, не содержит ошибок указанных выше типов	Повышенный	5
14	Список литературы ВКР	УК-4, ПК-1, ПК-2	недостаточно отражает информацию по теме исследования, не содержит работ ведущих ученых	Недостаточный	1
			в достаточной степени отражает информацию по теме исследования, но не содержит в достаточном количестве актуальных работ	Пороговый	3
			отражает информацию по теме, содержит работы ведущих ученых, а также в достаточном количестве актуальные работы	Повышенный	5
15	Иллюстративный материал ВКР	УК-4, ОПК-6, ПК-9	иллюстративный материал в ВКР представлен в недостаточном объеме	Недостаточный	1
			ВКР хорошо иллюстрирована, представлены рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Пороговый	3
			ВКР хорошо иллюстрирована, содержатся оригинальные авторские рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Повышенный	5

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
16	Содержание доклада на защите ВКР	УК-4, ОПК-4, ПК-4	доклад нелогичен, неправильно структурирован, не отражает сути ВКР	Недостаточный	1
			доклад отражает суть ВКР, но имеет погрешности в структуре	Пороговый	3
			доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть ВКР	Повышенный	5
17	Качество доклада на защите ВКР	УК-4, ОПК-11	речь сбивчива, не отчетлива, докладчик не ссылается на слайды презентации, не укладывается в лимит времени	Недостаточный	1
			речь отчетливая, лимит времени соблюден, докладчик ссылается на слайды презентации, но недостаточно комментирует их	Пороговый	3
			доклад изложен отчетливо, докладчик хорошо увязывает текст доклада со слайдами презентации, активно комментирует их	Повышенный	5
18	Качество презентации к докладу на защите ВКР	УК-4, ОПК-6, ПК-9	содержит не все обязательные компоненты, много лишнего текста, содержит большие таблицы, иллюстративный материал недостаточен	Недостаточный	1
			содержит все обязательные компоненты, но есть отдельные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный материал без заголовков или подписей данных и т.д.	Пороговый	3
			презентация соответствует докладу и в достаточном объеме отражает основные положения ВКР	Повышенный	5
19	Ответы на вопросы на защите ВКР	УК-4, ОПК-14, ПК-4, ПК-5	не даны ответы на большинство вопросов	Недостаточный	1
			даны ответы на большинство вопросов	Пороговый	3
			даны исчерпывающие ответы на все вопросы	Повышенный	5
20	Качество ответов на вопросы на защите ВКР	УК-4, ОПК-14, ПК-4, ПК-5	ответы неполные, неточные	Недостаточный	1
			ответы полные с некоторыми неточностями	Пороговый	3
			ответы полные, точные	Повышенный	5
Максимально возможное количество баллов					100

Показатели №№ 1 – 15 и соответствующие компетенции оцениваются, в том числе, на основе отзывов руководителя ВКР и рецензента (при наличии).

Шкалы оценок результатов защиты ВКР

Система оценивания	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

4.6 Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для проведения процедуры защиты выпускной квалификационной работы

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Какими источниками Вы пользовались при подготовке ВКР?
2. По каким критериям Вы осуществляли отбор литературы при подготовке ВКР?
3. Какие недостатки Вы выявили в подходах других авторов к проблеме, рассматриваемой в Вашей ВКР?
4. Какие методы поиска исходных данных использовались Вами в ходе выполнения ВКР?
5. Какие критерии отбора информации использовались Вами в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Использовали ли Вы проектный подход при выполнении ВКР?
2. Какие ресурсы необходимы для достижения поставленной в Вашей ВКР цели?
3. С какими ограничениями Вы столкнулись при выполнении ВКР?
4. Как Вы определяли оптимальные варианты решений для достижения цели, поставленной в Вашей ВКР?
5. Как оценивалась Вами потребность в ресурсах в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-3

1. Вы выполняли ВКР индивидуально или в составе группы?
2. Какие стратегии и стили социального взаимодействия были использованы Вами в ходе выполнения ВКР?
3. Возникала ли у Вас в ходе выполнения ВКР необходимость в выполнении лидерской роли в какой-либо группе? Какие стили лидерства или навыки лидера Вы при этом использовали?
4. Приходилось ли Вам в процессе работы участвовать в командной деятельности, принятии групповых решений или разрешении конфликтов?
5. Какие навыки, приемы и способы общения и взаимодействия Вы применяли в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-4

1. Какие современные коммуникативные технологии Вы использовали при работе над ВКР?
2. Докладывали ли Вы результаты выполнения ВКР на студенческих чтениях, конференциях и симпозиумах?
3. Использовали ли Вы при подготовке ВКР источники на иностранных языках?
4. Докладывали ли Вы результаты выполнения ВКР на студенческих чтениях, конференциях и симпозиумах с докладами или презентациями на иностранном языке?
5. Выполняли ли Вы аннотированный и (или) реферативный переводы статей при написании ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-5

1. Изучали ли Вы научные работы по теме ВКР с подходом к решению проблемы, отличающимся от Вашего? В чём их суть?
2. Насколько актуальна для современного этапа развития общества проблема, лежащая в основе исследования ВКР?
3. Осуществляли ли Вы апробацию результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР, на национальных конференциях?
4. Осуществляли ли Вы апробацию результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР, на международных конференциях?

5. Отличаются ли подходы иностранных исследователей к проблеме, рассматриваемой в вашей ВКР, от подходов отечественных исследователей? Если да, то чем?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-6

1. Какие навыки и приемы тайм-менеджмента Вы использовали в ходе выполнения ВКР?
2. Какие групповые и личные цели Вы ставили в ходе выполнения ВКР?
3. Какие приемы и навыки саморазвития Вы использовали или формировали в ходе выполнения ВКР?
4. Какие приемы и средства саморегуляции саморазвития Вы использовали в ходе выполнения ВКР?
5. Какие компетенции у Вас сформировались при выполнении и подготовке к защите ВКР?
6. Как Вы планировали процесс подготовки ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Что является целью Вашей работы?
2. Назовите задачи исследования, поставленные и решенные при подготовке ВКР.
3. В чем заключается актуальность Вашей работы?
4. Какие результаты Вашей работы представляют научную новизну?
5. В чем заключается практическая значимость Вашей работы?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Какую научно-техническую документацию Вы использовали при работе над ВКР?
2. Какие документы охраны объектов промышленной собственности изучались при подготовке ВКР?
3. Проводилась ли оценка патентоспособности предложенных технических решений?
4. С какой научно-технической литературой Вы работали при подготовке ВКР?
5. С какими электронными средствами доступа и хранения информации Вы работали при подготовке ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Вы выполняли индивидуальное задание на ВКР или в составе группы?
2. Вы принимали участие в обсуждении темы и содержания ВКР?
3. Какие предложения по модернизации существующей технологии сделаны Вами?
4. Какова доля Вашего участия в полученных результатах?
5. Как предложенные Вами решения адаптированы к современным версиям систем управления качеством в условиях производства?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1. Какие методики проведения исследований использовались Вами при работе над ВКР?
2. Какие методические рекомендации по проектированию технологических процессов производства исследуемых изделий предложены Вами.
3. Какие методические рекомендации Вы сформулировали по выбору рациональных режимов обработки.
4. Какие мероприятия Вы провели с целью реализации предложенных в работе решений?
5. Разработано ли необходимое программное обеспечение для удобства использования Ваших рекомендаций?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Назовите допущения относительно свойств материала, принятые при физической постановке задачи.
2. Назовите допущения, принятые при физической постановке задачи.
3. Какие допущения сделаны при теоретической постановке задачи?
4. Какой метод анализа процессов сварочного производства использован при теоретическом решении?
5. Обоснуйте выбор метода анализа для составления математической модели исследуемого процесса.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-6

- ВКР?
1. Какими источниками Вы пользовались при подготовке обзора работ по тематике ВКР?
 2. Какие Вами использовались современные технологии сбора информации?
 3. Какие ресурсы / сайты Вы использовали при сборе материала?
 4. Какие программные комплексы использовались для сбора и оформления информации?
 5. Осуществлялась ли работа по сбору информации в режиме удаленного доступа?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-7

1. Какие существуют способы получения исследуемых изделий в России и в мире?
2. В чем заключаются недостатки существующих технологий?
3. Какие существуют пути повышения эффективности существующих технологий?
4. В чем преимущества предлагаемой технологии производства по сравнению с существующими?
5. Какие показатели эффективности существующей технологии повышаются в результате реализации предложенных мероприятий?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-8

- ВКР?
1. Какие рационализаторские предложения сформулированы в процессе подготовки ВКР?
 2. Выполнялись ли Вами патентные исследования при работе над ВКР?
 3. Зарегистрирована Вами или планируется к регистрации программа для ЭВМ?
 4. Подавалась Вами или планируется к подаче заявка на полезную модель?
 5. Подавалась Вами или планируется к подаче заявка на изобретение?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-9

1. Сколько публикаций по тематике ВКР Вы имеете?
2. В какого уровня изданиях опубликованы Ваши работы?
3. Имеются ли у Вас самостоятельные публикации без соавторов?
4. Имеется ли у Вас опыт выступления на конференциях, научных семинарах и т.д?
5. Какие результаты Ваших исследований представляют наибольший интерес для специалистов в области машиностроения?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-10

1. Назовите стандартные испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов.
2. Какие физико-механические свойства материалов наиболее важны при проектировании технологических процессов сварочного производства и оборудования для их реализации?
3. Перечислите основные методы экспериментальных исследований процессов сварочного производства.

4. Какие технологические параметры рассматриваемого процесса изучались в Ваших исследованиях?

5. Назовите основные этапы планирования, проведения и статистической обработки результатов экспериментальных исследований.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-11

1. Какие психолого-педагогические технологии Вам известны?

2. В каких случаях целесообразно использовать психолого-педагогические технологии (ускоренное обучение, групповое обучение, обучающие игры и т.д.) при подготовке по образовательным программам в области машиностроения?

3. Каково место психолого-педагогических технологий в научно-исследовательской и педагогической деятельности?

4. Какие преимущества дает технология дистанционного обучения при повышении квалификации сотрудников?

5. Какие психолого-педагогические технологии использовались Вами при подготовке ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-12

1. Какие современные программные комплексы проектирования технологий, машин и оборудования Вы использовали в работе над ВКР?

2. Какие современные программные комплексы для моделирования операций сварочного производства, технологических машин и оборудования Вы использовали в работе над ВКР?

3. Какие программы автоматизированного проектирования Вы использовали в работе?

4. Имеется ли у Вас опыт самостоятельной разработки алгоритмов моделирования технологий и оборудования для сварочного производства?

5. Имеются ли у Вас свидетельства о регистрации программ для ЭВМ по проектированию и моделированию технологий и оборудования?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Проводился ли патентный поиск аналогичных решений при проектировании штамповой оснастки?

2. Какие известные ранее решения, конструкции и т.д. взяты Вами за основу?

3. Приведены ли в работе ссылки на известные и запатентованные решения?

4. Какие технические решения, представленные в Вашей работе, обладают новизной?

5. Имеются ли перспективы патентования представленных в работе решений?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Что является теоретической основой решения Вашей задачи.

2. На каких гипотезах (допущениях) базируется современная теория сварочного производства?

3. Какие пакеты прикладных программ статистического анализа Вам известны?

4. Какие программы статистической обработки данных Вы использовали в работе?

5. Какая информация об исследуемом процессе сварочного производства имеется в современной технической литературе?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Проводилось ли при выполнении ВКР выполнять исследовательские работы в составе группы?

2. Как проводилось обсуждение результатов исследований и принятие решений в ходе выполнения ВКР?

3. Какие предложения по организации исследований, совершенствованию технологий, конструкций и т.д. были предложены лично Вами?

4. Аргументируйте выбор предложенного решения среди прочих возможных вариантов.

5. Приходилось ли Вам в процессе работы над ВКР руководить группой (командой) исполнителей?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-4

1. Дайте характеристику эффективности исследуемого процесса по сравнению с традиционной технологией.

2. Какие существуют способы повышения эффективности многооперационных процессов сварочного производства?

3. Каким образом обеспечивается качество продукции в многооперационных процессах сварочного производства?

4. Какие требования применяются к изделиям ответственного назначения?

5. Какие требования применяются к изделиям общего машиностроения?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-5

1. Какая проектно-конструкторская документация разработана в результате ваших исследований?

2. Какая оснастка спроектирована для реализации предложенной технологии?

3. Какие новые конструктивные решения предложены в работе?

4. Какие узлы оборудования и технологических машин модернизированы в Вашей работе.

5. Какие разработаны приспособления и инструменты?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-6

1. Какие современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий с помощью сварки Вам известны?

2. Какие современные программные комплексы для моделирования, проектирования и оформления конструкторской документации использовались при подготовке ВКР?

3. Сформулируйте рекомендации по назначению рациональных режимов обработки, предложенные в работе.

4. Какое оборудование предполагается использовать для реализации разработанной технологии?

5. Какие режимы работы оборудования рекомендованы для обеспечения требуемых показателей размерной точности и качества изделия?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-7

1. Поясните, как Вы решили в ВКР вопросы технического оснащения рабочих мест в цехе?

2. Расскажите о взаимосвязи технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования.

3. Поясните алгоритм Ваших действий при осваивании вводимого оборудования.

4. Поясните, каким образом необходимо решать вопросы обеспечения технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования?

5. Расскажите о особенностях осваивания современного вводимого в эксплуатацию оборудования, имеющего системы искусственного интеллекта в условиях современного машиностроительного производства?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-8

1. Поясните, как в ВКР Вами решены вопросы метрологического обеспечения технологических процессов.
2. Расскажите, какие типовые методов контроля качества выпускаемой продукции использованы Вами в ВКР?
3. Каким образом необходимо осуществлять метрологическое обеспечение технологических процессов в сварочном производстве?
4. Расскажите об алгоритме практического использования типовых методов контроля качества выпускаемой продукции в сварочном производстве.
5. Расскажите о содержании работ по метрологическому обеспечению технологических процессов и областях применения типовых методов контроля качества выпускаемой продукции в сварочном производстве.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. Фазы технологического цикла, датчики и исполнительные устройства сварочных установок.
2. Методы повышения надежности автоматического управления.
3. Структура блоков автоматического управления.
4. Преобразование сигналов датчиков в сигналы управления исполнительными устройствами.
5. Защита от ложного срабатывания датчиков.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-10

1. Какие программные комплексы позволяют выполнять 3D моделирование оснастки, узлов и механизмов оборудования, операций сварочного производства?
2. Для каких элементов оснастки, узлов и механизмов оборудования выполнялось 3D моделирование в ВКР?
3. Что понимается под терминами CAE и CAD система?
4. Назовите системы автоматизированного проектирования процессов и машин сварочного производства.
5. Какие системы автоматизированного проектирования Вы освоили?

4.7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения защиты выпускной квалификационной работы

Для проведения защиты ВКР требуется учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью: столы и стулья обучающихся, стол и стул преподавателя, демонстрационным оборудованием: компьютер, проектор, экран, меловая доска.

4.8 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы

Основная литература

1. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов / И.П. Норенков .— 3-е изд. перераб. и доп. — М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006 .— 448с. : ил. — (Информатика в техническом университете) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7038-2892-9 /в пер./ : 203.00 (19 экз)
2. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин — М: Юрайт, 2014 — 564 с. : ил. — (Бакалавр. Базовый курс).- ISBN 978-

5-9916-3190-7.- Режим доступа : http://biblio-online.ru/thematic/?2&id=ALSFR-520b701e-45a0-4c04-b0f7-d0550a71ad17&type=catalog_them, по паролю.

Дополнительная литература

1. Стандарт ISO 6947 «Сварка и аналогичные процессы. Позиции при сварке».
2. Стандарт ISO 17659 «Сварка. Многоязычные термины для сварочных соединений с иллюстрациями».
3. Татаринев Е.А. Типовые сварочные производства: Изд. 2-е, перераб. и доп. – Тул. гос. ун-т. – Тула, 2003.- 366 с.
4. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: Учеб. пособие для вузов / С.А. Куркин, В.М. Ховов, Ю.Н. Аксенов и др.; Под ред. С.А. Куркина, В.М. Ховова. –М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.-464 с.: ил.
5. Сварка и свариваемые материалы: справочник: в 3 т. / под ред. В. Н. Волченко и др. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1991 - . - ISBN 5-5-229-00816-4. Т. 1: Свариваемость материалов / под ред. Э. Л. Макарова.- 1991. - 526 с. - ISBN 5-229-00815-3.
6. Сварка и свариваемые материалы: справочник: в 3 т. / под ред. В. Н. Волченко. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1997 - . - ISBN 5-7038-1248-8. Т. 2: Технология и оборудование / под ред. В. М. Ямпольского.- 1998. - 574 с. - ISBN 5-7038-1253-4.
7. Оборудование сварочного производства. Рынок продукции. Каталог в 3-х кн. Кн. 1.- М.: Машиностроение. 1995.-118 с.

Периодические издания

1. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". - М.: Машиностроение, 1958 - 2014.- ISSN 0042-4633.
2. Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал. - М.: Издат. центр "Технология машиностроения", 2007-2014. - ISSN 1562-322X.
3. Сварочное производство: научно-технический и производственный журнал / РИА.- М.: Машиностроение.
4. Справочник. Инженерный журнал = Handbook. An engineering journal: научно-технический и производственный журнал /Международный союз машиностроителей. - М., 2007 - 2010. - ISSN 0203-347X.
5. Сварка и диагностика: журнал для сварщиков, организаторов и руководителей сварочного производства / Нац. ассоциация контроля и сварки.

4.9 Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы

1. <https://tsutula.bibliotech.ru> – электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ": учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.
2. <http://www.iprbookshop.ru> – ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.
3. <http://biblio-online.ru> – ЭБС Biblio-online.ru (ЭБС Издательства «Юрайт»).
4. <http://elibrary.ru> – НЭБ eLibrary – библиотека электронной периодики.
5. <http://cyberleninka.ru> – НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа.
6. <http://window.edu.ru> – единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал.
7. <http://gostexpert.ru> – Гост Эксперт. Единая база ГОСТов РФ.
8. <http://www.tehlit.ru> – ТехЛит.ру. Техническая литература.
9. <http://www2.viniti.ru> – Реферативный журнал ВИНТИ в электронной форме.

4.10 Перечень информационных технологий, необходимых для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

4.10.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word.
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. САПР КОМПАС-3D.

4.10.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.